Indicaciones generales:

- Estudie cuidadosamente el marco teórico referente a cada parte del tema.
- Analice los ejemplos resueltos antes de responder cada taller para una mejor compresión de los mismos.
- En caso de resolución de problemas debe aparecer todo el procedimiento.
- Al responder cada pregunta debe aparecer el encabezamiento de la misma.
- Utilice tinta negra o azul al responder los talleres.
- Debe entregar el módulo completo en la fecha establecida

COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS
MÓDULO DE QUÍMICA
III TRIMESTRE

Nº 1

ESTUDIANTE:____

XII: ________________

FECHAS DE ENTREGA: _ DE NOVIEMBRE AL __ DE NOVIEMBRE.

Profesora: Ana Luisa Foyo de Alaníz. Correo: salui10@hotmail.com

I. BASES DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

ÁREA: EL ATOMO CONSTITUYENTE FUNDAMENTAL DE LA MATERIA ENLACES QUÍMICOS Y ESTADO DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Interpreta las propiedades de las diversas familias de compuestos orgánicos según sus grupos funcionales.
2. Comprende las reglas que rigen la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.
3. Aplica las reglas de formulación y de nomenclatura de la IUPAC para identificar, formular y nombrar compuestos orgánicos.
4. Valora la importancia de los compuestos orgánicos en virtud de sus diversas aplicaciones industriales y por las moléculas orgánicas que son esenciales para la vida.

INDICADORES DE LOGRO

1. Identifica ejemplos de compuestos orgánicos según los grupos funcionales de las principales familias de hidrocarburos y sus derivados.
2. Identifica ejemplos de compuestos pertenecientes a las familias de biomoléculas estudiadas.
3. Escribe fórmulas de compuestos orgánicos a partir de sus respectivos nombres aplicando las normas de nomenclatura de la IUPAC.
4. Nombra compuestos orgánicos a partir de sus respectivas fórmulas aplicando las normas de nomenclatura de la IUPAC.

COMPETENCIAS

1. Demuestra capacidad para la comunicación verbal y no verbal, la abstracción, la síntesis y la toma de decisiones.

2. Actúa responsablemente frente al impacto de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad
3. Demuestra capacidad permanente para obtener y aplicar nuevos conocimientos y adquirir destrezas.
4. Utiliza la tecnología como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje con responsabilidad social.

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA

Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII de la «teoría vitalista», la cual sostenía que los compuestos orgánicos solamente podían ser formados o sintetizados por los organismos vivos. Esta teoría fue planteada por J.J. Berzelius en ella, los compuestos como el azúcar, urea, almidón, ceras y aceites vegetales eran considerados orgánicos, pues se creía que tales productos necesitaban de una «fuerza vital» para ser creados por los animales y los vegetales.

La química orgánica, por lo tanto, se dedicaba al estudio de compuestos con fuerza vital, mientras que la química inorgánica al estudio de gases, rocas, minerales, y compuestos que podían prepararse a partir de ellos.

En el siglo XIX, se vio la necesidad de volver a definir el significado de química orgánica. Los experimentos habían demostrado que los compuestos orgánicos podían sintetizarse a partir de compuestos inorgánicos. Uno de estos experimentos lo realizó el célebre químico alemán, Friedrich Wöhler en 1828. Convirtió en urea al cianato de amonio, que se obtenía del amoniaco y otras sustancias inorgánicas, tan sólo calentándolo en ausencia de oxígeno.

La química orgánica se define actualmente como la química de los compuestos del carbono.

El carbono (C) tiene la capacidad de enlazarse consigo mismo formando largas cadenas o anillos de átomos de carbono. Además, forma fuertes enlaces con otros no metales como: el hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, azufre y los halógenos. Debido a estas propiedades de enlace existen gran cantidad de compuestos que contienen carbono, entre ellos las biomoléculas, que hacen posible la preservación y la reproducción de la vida.

Importancia de la química orgánica

Objetivo Específico:

1. Reconocer la *importancia de* la *Química Orgánica* dentro *de* la Ciencia, y su impacto en nuestra vida cotidiana.

Los seres vivos estamos formados por moléculas orgánicas, proteínas, ácidos nucleicos, azúcares y grasas. Todos ellos son compuestos cuya base principal es el carbono. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida: la ropa que vestimos, los jabones, champús, desodorantes, medicinas, perfumes, utensilios de cocina, la comida. Y la energía de la cual depende en gran parte la civilización, se basa en la combustión de material orgánico que procede del carbono y el petróleo.

CARACTERÍSTICAS DEL ÁTOMO DE CARBONO

Nº 3

Objetico Específico:

1. Describir las propiedades del carbono que le permiten formar un número ilimitado de compuestos.

Configuración electrónica: La configuración electrónica del carbono explica sus elevadas posibilidades de combinación consigo mismo y con otros elementos, dando lugar a una gran cantidad de compuestos. El átomo de carbono es el elemento central para todos los compuestos orgánicos, tiene un número atómico (Z=6), por lo tanto, tiene 6 electrones: dos de ellos ocupan el orbital 1s, otros dos ocupan el orbital 2s y los dos restantes ocupan los orbitales 2p. Su configuración se representa como:

$$1s^2\ 2s^2\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^0$$

También se puede representar como: $1s^2 2s^2 2p^2$.

Si observamos la configuración electrónica del átomo de carbono, encontraremos que éste posee 4 electrones de valencia, es decir, electrones que se encuentran en el nivel de energía más externo, que en este caso particular es el nivel 2.

En un elemento representativo, el número de electrones de valencia indica el número de grupo en la tabla periódica. Así, el carbono se coloca en el grupo IV A o grupo (14).

Estructura de Lewis: las estructuras de Lewis son muy importantes en el estudio de la química orgánica y por consiguiente el estudiante debe ser capaz de describirlas con facilidad. Al escribir estructuras de Lewis sólo se representan los electrones de valencia. Así el átomo de carbono, se representa como: •C̈•

El carbono con sus 4 electrones externos es capaz de formar:

Cuatro enlaces covalentes simples:	—C—
Un enlace covalente doble y dos enlaces covalentes simples:	>C=
Un enlace covalente triple y uno sencillo:	—C≡
Dos enlaces covalentes dobles:	= C =

1. Ejemplo: Así, con 4 átomos de hidrógeno el carbono puede formar una molécula estable de metano (CH_4). La estructura de Lewis para la molécula del metano, es:

(Cada par de electrones se puede representar con un guión).

El enlace del Carbono (hibridación sp^3, sp^2, sp)

H:C:H (con H arriba y abajo) H—C—H (con H arriba y abajo)

El carbono forma enlaces covalentes simples, dobles y triples. Para formar estos enlaces, el carbono no usa sus orbitales atómicos puros, sino que los combina o hibridiza para la formación del enlace molecular, en cualquiera de las tres hibridaciones siguientes: sp^3, sp^2 o sp.

Cuando el átomo de carbono se encuentra en un estado de mínima energía (estado basal) su configuración electrónica será:

$1s^2\ 2s^2\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^0$ (Estado basal)

Con esta configuración no le es posible formar cuatro enlaces. Una manera de lograrlo es, adoptando la configuración de mayor energía (estado excitado). Decimos que un átomo se excita cuando recibe energía externa. En este caso, el carbono recibe energía externa, la cual es utilizada por los electrones externos para promoverse de un subnivel a otro, de mayor energía.

$1s^2\ 2s^1\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^1$ **(estado excitado)**

El carbono no utiliza estos orbitales para formar los cuatro enlaces, ya que si los utilizara tendríamos una molécula con enlaces sigmas diferentes. Las evidencias experimentales nos muestran que el carbono cuando se une con cuatro átomos del mismo elemento, sus enlaces son de la misma energía y se dirigen de manera equidistante hacia los vértices de un tetraedro. Para explicar lo anterior, los químicos teóricos han propuesto que los orbitales atómicos del carbono se hibridizan.

Enlaces entre orbitales híbridos

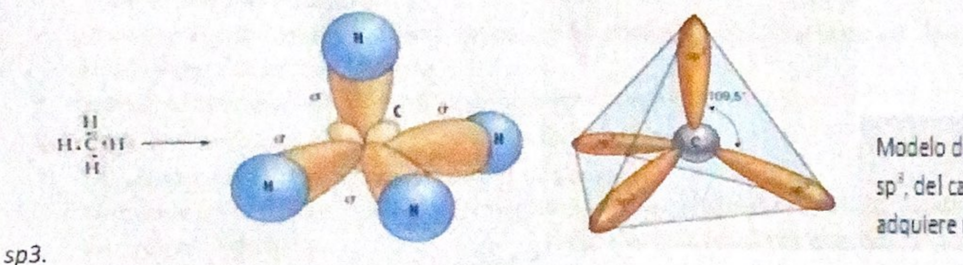
El tipo de enlace que resulta de la fusión de dos orbitales híbridos, sp, es diferente al que se forma a partir de dos orbitales p no hibridados. En el primer caso, se forma un enlace sigma (σ), mientras que en el segundo se obtiene un enlace pi (π).

Hibridación sp^3

Estos orbitales híbridos tendrán la misma forma y energía, por ello se dice, que son equivalentes. Presentan un arreglo geométrico tetraédrico y sus ángulos de enlace de 109.5º.

La hibridación sp^3 en el átomo de carbono, es característica de los alcanos. En cada caso, los enlaces formados por el átomo de carbono son enlaces sencillos (enlaces tipo sigma, s); los enlaces C-C se forman por el traslape de los orbitales sp^3-sp^3 y los enlaces C-H por el traslape de los orbitales sp^3-s.

Podemos concluir que siempre que el átomo de carbono se una a cuatro átomos iguales o diferentes, presentará hibridación sp3.

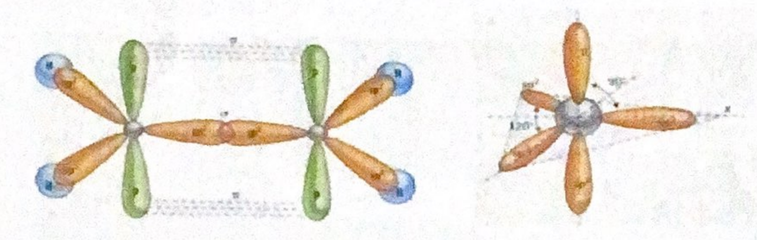


Modelo de la hibridación tetragonal, sp^3, del carbono con lo cual el átomo adquiere una forma tetrahédrica.

Hibridación sp^2

La hibridación sp^2 es característica de los alquenos, ella nos permite explicar sus características químicas, su geometría trigonal y los ángulos de enlace de 120°.

Los tres orbitales híbridos sp^2 son usados por el átomo de carbono para formar tres enlaces σ y el orbital p puro para formar el enlace π.

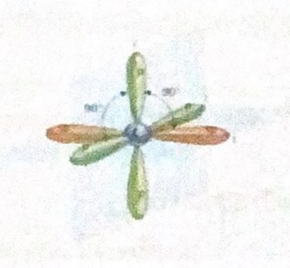


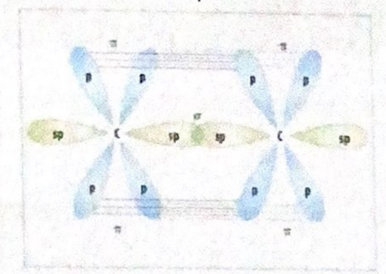
Hibridación trigonal sp^2, en la cual el orbital s y solo dos orbitales p se hibridizan, formando tres orbitales híbridos sp^2

Hibridación sp

La hibridación sp es característica de los alquinos, ella nos permite explicar sus características químicas, su geometría lineal y los ángulos de enlace de 180°.

Los dos orbitales híbridos sp son usados por el átomo de carbono para formar dos enlaces σ y los orbitales p puros para formar dos enlaces π. *Cuando el átomo de carbono forma un triple enlace carbono-carbono, carbono-nitrógeno o dos enlaces dobles acumulados, utiliza una hibridación sp.*





Molécula de acetileno (eteno), caracterizada por el triple enlace carbono-carbono y su forma lineal.

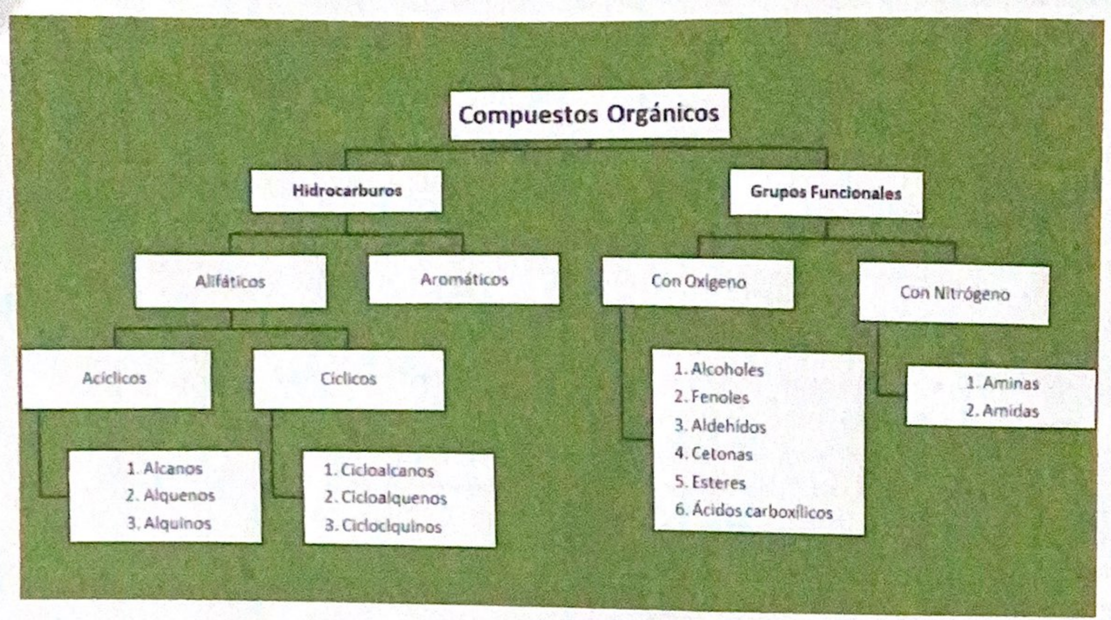
Hibridación sp, en la cual solo hay formación de dos orbitales sp

Taller #1:

1. ¿Qué es la química orgánica?
2. ¿Y cuál es el principal componente de los compuestos orgánicos? Menciona los elementos que pueden formar enlaces con el átomo de Carbono.
3. Indique la diferencia de la química orgánica de la inorgánica.
4. Mencione 5 productos orgánicos utilizados en su hogar.
5. ¿Cuántos enlaces puede formar el átomo de Carbono?
6. Mencione los enlaces que pueden formar los electrones externos del carbono y señale con nombre cada uno de los enlaces. (ejemplo: H–C–H (con H arriba y abajo) *enlace covalente simple*
   Enlace covalente simple
7. ¿Cuál es la hibridación del Carbono? E indica donde es característico cada uno?.

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS **Nº 6**

Los compuestos orgánicos generalmente se clasifican según las propiedades de los grupos más característicos y reactivos que contienen. Muchos compuestos contienen uno solo de estos grupos y un residuo inerte que consta de átomos de carbono e hidrógeno.



El átomo o grupo de átomos que definen la estructura de una familia de compuestos orgánicos, la cual determina sus propiedades, se denomina grupo funcional.

Hidrocarburos

Objetivo Específico:

1. Conocer y aplicar las normas básicas de nomenclatura de compuestos orgánicos utilizando correctamente la terminología de la química orgánica al nombrarlos.

Los hidrocarburos son compuestos que están formados exclusivamente de carbono e hidrógeno unidos por enlaces covalentes. Se conocen diversas clases de hidrocarburos, por ejemplo: **los alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos y compuestos aromáticos.**

Hidrocarburos Alifáticos

Dentro de los hidrocarburos alifáticos tenemos los alcanos, alquenos y los alquinos.

1. **Alcanos:**

Los alcanos, también conocidos como parafinas o hidrocarburos saturados, son hidrocarburos lineales o ramificados que poseen sólo enlaces covalentes simples entre sus átomos de carbono. Para todos los alcanos, su fórmula general es $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ donde **n** corresponde al número de átomos de carbono en la molécula.

Nomenclatura de alcanos lineales

Una de estas reglas consiste en utilizar una raíz y un sufijo para dar nombre al compuesto. La raíz del nombre nos indica el número de átomos de carbono de la cadena principal, por ejemplo: met (1), et (2), prop (3), but (4), pent (5), Hex (6), etc. El sufijo nos establece el tipo de compuesto o función química, en el caso de los alcanos es **ano**. Los nombres de los cuatro primeros alcanos; metano, etano, propano y butano se utilizaron de manera general, antes de que se lograra

una sistematización de la nomenclatura de Química Orgánica; por esta razón, los nombres restantes provienen de los numerales griegos: penta, hexa, hepta, octa, nona y deca.

Taller # 2 **Haz un cuadro igual en una página horizontal o acostada.** ***La explicación está debajo del cuadro***

Nº de C	Nombre del alcano	Fórmula molecular C_nH_{2n+2}	Fórmula semidesarrollada	Fórmula estructural
1	Metano	C_1H_4 (CH_4)	CH_4	H H – C -- H H
2	Etano	C_2H_6	CH_3CH_3	H H H -- C – C -- H H H
3	Prop			
4	But			
5	Pent			
6	Hex			
7	Hept			
8	Oct			
9	Non			
10	Dec			
11	Undec			
12	Dodec			

1. Completa el nombre de cada alcano agregándole el sufijo ***ano*** a cada uno de los nombres.
2. En fórmula molecular asigne a cada uno su fórmula ejemplo: **Etano** en el cuadro donde dice **Nº de C**, me indica que tiene **2 carbonos** lo que es representado por **n** en la Fórmula, coloco la fórmula y reemplazo n por el número **2** $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$; $C_2H_{(2x2)+2}$ quedando así la fórmula molecular: C_2H_6 y la coloco en el cuadro en la parte donde dice fórmula molecular.
3. Con la fórmula molecular hago la estructura del etano, recordando siempre que cada átomo de **C** forma 4 enlaces: (C enlazado a C y cada C con H hasta que tenga los 4 enlaces) y en el cuadro donde dice fórmula estructural hago lo siguiente: Escribo la cantidad de Carbonos que tiene la cadena, enlazado uno con otro, dependiendo de la cantidad de átomos de C que tenga la cadena, en el caso del etano dos **C** enlazados, como cada **C** ya tiene un enlace, le pongo **tres Hidrógenos** enlazados a cada **C,** para completar los **cuatro enlaces de C,** lo que coincide con la fórmula molecular.

```
  H    H
  |    |
H-C  - C-H
  |    |
  H    H
```

Como puedes ver cada C tiene 4 enlaces.

4. Donde dice fórmula semidesarrollada, escribo la fórmula según la estructura en el punto 3. Cada Carbono con los enlaces de Hidrógeno, así: el primer C con tres H y el segundo C con tres H.
   $CH_3 - CH_3$ y así mismo como aparece en el cuadro arriba.

Otros ejemplos: Cuando los CH_2 se repiten

Nº C	Nombre del alcano	F. Molecular C_nH_{2n+2}	F. Semides.	F. Estructural
4	butano	C_4H_{10}	CH_3-$(CH_2)_2$-CH_3 Se coloca los CH_2 en paréntesis y el número de veces que se repite como subíndice fuera del paréntesis.	H H H H / H – C – C – C – C – H / H H H H. El C del extremo izquierdo y del derecho tiene tres H cada uno y los C céntricos tienen dos H cada uno.
12	dodecano	$C_{12}H_{26}$	CH_3-$(CH_2)_{10}$-CH_3	H H H H H H H H H H H H / H -C – C- C- C- C- C- C- C- C- C- C- C- H / H H H H H H H H H H H H. Sin contar los C de ambos extremos, observamos que cada C esta enlazado a dos H, por lo tanto se repiten 10 veces como se escribió en la fórmula semidesarrollada.

2. Alquenos:

Los alquenos son hidrocarburos acíclicos insaturados, (insaturados porque tienen menos hidrógenos que los alcanos) que se caracterizan por la presencia de un doble enlace **C = C** en su molécula y tienen una fórmula general **C_nH_{2n}**, en donde n es el número de átomos de carbono presentes. El alqueno más simple es el eteno, que tiene una fórmula molecular: C_2H_4.

Nomenclatura de Alquenos:

Según el sistema IUPAC, los alquenos se nombran como derivados de un alcano matriz.

La raíz alquílica indica el número de carbonos en la cadena y el sufijo es **eno** y se la presencia del doble enlace.

Taller Nº 3 Confeccione un cuadro igual a la imagen siguiente y llénelo al igual que lo hizo con el anterior.

Nº de C	Nombre del alqueno	Fórmula molecular C_nH_{2n}	Fórmula semidesarrollada	Fórmula estructural
2	Eteno	C_2H_4	$CH_2 = CH_2$	H H / C=C / H H
3	propeno	C_3H_6	$CH_2 = CH - CH_3$	H H H / C = C – C - H / H H
4	But			
5	Pent		$CH_2 = CH-(CH_2)_2 - CH_3$	
6	Hex			

7	Hept			
8	Oct			
9	Non			
10	Dec			

1. Completa el cuadro con el sufijo **eno** después de cada prefijo, para los nombres de los alquenos.
2. Resuelve la fórmula y coloca la fórmula molecular de cada uno.
3. Confecciona la fórmula estructural de cada uno, con la cadena de átomos de Carbono según sea el número de **C**, como son alquenos coloque un doble enlace entre el primer **C** y segundo **C**, luego ponga los **H** y recuerde que cada Carbono tiene 4 enlaces.
4. En la fórmula semidesarrollada, coloque cada compuesto según la fórmula estructural, tal cual se hizo en los primeros ejemplos de este cuadro y en el cuadro de los alcanos, tomando en cuenta que hay un doble enlace **C = C**, y coloque los **CH_2** en paréntesis si se repiten más de una vez, con el número como subíndice fuera del paréntesis, como se hizo con los alcanos.

3. Alquinos:

Los alquinos son hidrocarburos alifáticos insaturados, que tienen la fórmula general **CnH2n-2** y se caracterizan por la presencia de un triple enlace en la molécula.

El alquino más sencillo es el acetileno (C_2H_2), el cual sigue la fórmula general con n igual a 2.

Nomenclatura de Alquinos:

La raíz indica el número de carbonos en la cadena y el sufijo **ino**, la presencia del triple enlace en la cadena. Las reglas son las mismas que se utilizaron en la nomenclatura de alquenos, con la diferencia que éstos llevan la terminación -**ino.**

Taller Nº 4 Confeccione un cuadro igual a la imagen siguiente y llénelo al igual que lo hizo con el anterior.

Nº de C	Nombre del **alqueno**	Fórmula molecular **C_nH_{2n-2}**	Fórmula semidesarrollada	Fórmula estructural
2	Etino	C_2H_2	CH≡CH	$H-C \equiv C-H$
3	propino	C_3H_4	$CH \equiv C-\ CH_3$	$H-C \equiv C-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$
4	But			
5	Pent		$CH \equiv C-(CH_2)_2\ -CH_3$	
6	Hex			
7	Hept			
8	Oct			
9	Non			
10	Dec			

1. Como puedes observar los alquinos tienen triple enlace ($C \equiv C$). **Nº 10**
2. Realice el cuadro de los alquinos, siguiendo el procedimiento de los alquenos. Y recuerde poner el triple enlace entre el Carbono 1 y 2 de la cadena, los demás carbonos llevan enlaces covalentes sencillos.

4. Cicloalcanos

En los compuestos estudiados anteriormente, los átomos de carbono están unidos entre sí formando cadenas abiertas; estos compuestos se denominan acíclicos. Sin embargo, existen otros que forman anillos y a éstos se les denominan cíclicos o de cadena cerrada.

Los cicloalcanos son hidrocarburos saturados que reciben también el nombre de alicíclicos, palabra que se deriva de la conjunción de las palabras alifático y cíclico.

Nomenclatura de cicloalcanos

- Los hidrocarburos cíclicos alifáticos se nombran de manera semejante a los alcanos de cadena normal, es decir, en función del número de átomos de carbono que poseen en el anillo, anteponiendo para ello el prefijo ciclo al nombre del hidrocarburo.

Ejemplo:

Ciclopropano	Ciclobutano	Ciclopentano	Ciclohexano
CH_2-CH_2 \ / CH_2	CH_2-CH_2 | | CH_2-CH_2	CH_2 / \ CH_2 CH_2 \ / CH_2-CH_2	CH_2-CH_2 / \ CH_2 CH_2 \ / CH_2-CH_2

Grupos alquilo

Un grupo es la porción de una molécula en la que un conjunto de átomos se considera como unidad. Los grupos alquilo son los sustituyentes en las cadenas principales y no existen aislados o libres, sino que forman parte de la estructura de un compuesto.
El símbolo R se utiliza con frecuencia para representar a un grupo alquilo. El grupo alquilo, se forma al eliminarse un átomo de hidrógeno de un alcano y su nombre resulta de sustituir la terminación ano, del alcano correspondiente, por el sufijo o terminación il o ilo.

La palabra alquilo se reserva sólo para el grupo alquilo que se obtiene al eliminar un átomo de hidrógeno de un carbono terminal de un alcano normal. Así tenemos:

CH_4 es metano CH_3- es metilo
CH_3-CH_3 es etano CH_3-CH_2- es etilo

Grupo alquílico	Nombre trivial
CH_3-	metilo
CH_3-CH_2-	etilo
$CH_3-CH_2-CH_2-$	propilo
CH_3-CH- (con CH_3 abajo)	isopropilo
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	butilo
CH_3-CH_2-CH- (con CH_3 abajo)	sec-butilo
CH_3 (arriba) $CH_3-CH-CH_2-$	isobutilo
CH_3 (arriba) CH_3-C- CH_3 (abajo)	ter-butilo

Otros sustituyentes:

Cloro: Cl-	Bromo: Br-	Yodo: I-	Flúor: F-

Nomenclatura de Alcanos Ramificados: Nº 11

El sistema IUPAC para nomenclatura de alcanos, se basa en el principio fundamental que considera a todos los compuestos, como derivados de la cadena carbonada más larga existente en el compuesto. Las reglas son las siguientes:

Regla 1. Se selecciona la cadena continua de carbonos, más larga.

Por ejemplo:

Si contamos la cadena en forma de L al revés tal como aparece señalada con la flecha, podemos contar **5 átomos de carbono**. Lo que indica que es la cadena más larga.

Figura # 1

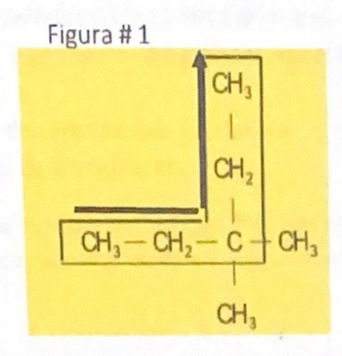
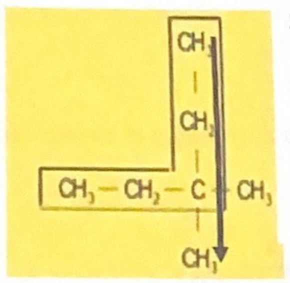
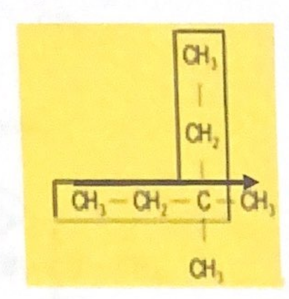


Figura # 2



Si contamos los átomos de Carbono en esta cadena de forma vertical, sólo contamos **4 átomos de Carbono.**

Figura #3

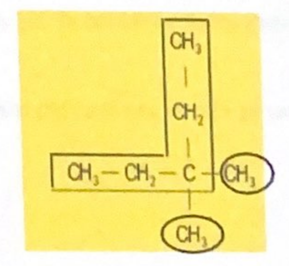


Si contamos los átomos de Carbono en esta cadena de forma horizontal, sólo **contamos 4 átomos de Carbono**

En conclusión, cuando nos encontramos con un alcano ramificado, la cadena más larga que encontremos dentro del alcano es la principal y los ramales serían los radicales. En las figuras mostradas, hay tres posibles cadenas, pero la que se toma en cuenta es la cadena más larga tal como se señala en la figura #1, en esta imagen se señala la cadena más larga con 5 átomos de Carbonos.

Regla 2:

Ubicamos los ramales los cuales son los radicales (los que se encuentran dentro de los círculos) que se encuentran unidos la cadena que hemos seleccionado como principal e identificamos los radicales, $-CH_3$ cuyo nombre es metil (ver tabla arriba de grupos alquilos).



Regla 2: Enumeramos la cadena principal, empezando por el extremo, donde observemos que se encuentren los radicales más cerca del extremo, en la imagen podemos enumerar desde cualquier extremo, ya que los radicales se encuentran a igual distancia de ambos extremos.

$$
\begin{array}{l}
\quad\quad\quad\quad\quad 5\ CH_3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\
\quad\quad\quad\quad\quad 4\ CH_2 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\
1 \quad\quad 2 \quad\quad 3 \\
CH_3 - CH_2 - C - CH_3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\
\quad\quad\quad\quad\quad CH_3
\end{array}
$$

Enumeramos la cadena más larga desde el extremo izquierdo hacia arriba, aunque da lo mismo si lo hubiésemos enumerado desde arriba hacia el tercer Carbono doblando a la izquierda, puesto que, los dos radicales están en el tercer Carbono por donde se enumere.

Regla 3: Se indica el nombre de los radicales alquilo que forman las ramificaciones de la cadena principal. El orden para colocar los nombres de los radicales alquilos se hace en orden alfabético, y se separa con guiones, excepto el último que debe ir unido al del alcano que corresponde a la cadena principal.
Antes de escribir el nombre del radical, hay que escribir el número del átomo de carbono que lo soporta.
Si en la cadena hay más de un radical de la misma clase se utilizan los prefijos: di, tri, tetra, etc,

El nombre del alcano del ejemplo anterior se llama. ***3,3 di-metil- pentano***. Se nombra así porque, hay dos radicales metil en el **Carbono #3** y por eso se repite el número dos veces, **dimetil** porque, son dos **metil** y luego el nombre del **alcano de cinco átomos de carbono que es el pentano.**

Ejemplo #2:

$$
\begin{array}{l}
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad CH_2CH_3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad / \\
CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_2 - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad / \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad / \\
\quad\quad\quad\quad CH_3 \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad CH_3
\end{array}
$$

Identificamos la cadena más larga y ésta tiene 9 átomos de carbono.

$$
\begin{array}{l}
\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad (CH_2CH_3) \\
9 \quad\quad\quad 8 \quad\quad\quad 7 \quad\quad\quad 6 \quad\quad\quad 5 \quad\quad\quad 4 \quad\quad 3 \quad\quad\quad 2 \quad\quad\quad 1 \\
CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_2 - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\
\quad\quad\quad\quad\quad | \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad | \\
\quad\quad\quad\quad (CH_3) \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad (CH_3) \\
\longleftarrow\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-
\end{array}
$$

Identificamos los ***radicales que se encuentran unidos a la cadena***, los que están en los círculos, (**-CH_2CH_3 es metil** y **–CH_3 es metil**), luego enumeramos la cadena empezando por el carbono del extremo donde vemos que el o los radicales se encuentren más cerca de ese extremo, como podemos observar los radicales se encuentran más cerca del extremo derecho que del extremo izquierdo, entonces ***enumeramos de derecha a izquierda*** por la cercanía de los radicales al extremo derecho, tal como nos indica la dirección de la flecha.

Escribimos el **nombre de los radicales en orden alfabético** y le colocamos el número del carbono donde se encuentra unido previo al nombre y luego escribimos el nombre del alcano.

El nombre del alcano del ejemplo es: **4 etil – 2,7 di metil – nonano.**

Ejemplo #3:

$$\begin{array}{c} CH_3 \quad\quad\quad CH_3 \\ | \quad\quad\quad\quad\quad | \\ CH_3 - C - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

2,2,3- tri metil - hexano

a) cadena mal numerada

$$\begin{array}{c} \quad\quad\quad\quad CH_3 \\ 1 \quad\quad 2 \quad\quad 3| \quad\quad 4 \\ CH_3 - CH_2 - C - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

b) cadena bien numerada

$$\begin{array}{c} \quad\quad\quad\quad CH_3 \\ 4 \quad\quad 3 \quad\quad 2| \quad\quad 1 \\ CH_3 - CH_2 - C - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Otros sustituyentes:

Cloro: Cl-	Bromo: Br-	Yodo: I-	Flúor: F-

Estos elementos también son sustituyentes en la cadena de hidrocarburos.

Ejemplos: a.

$$\begin{array}{c} \quad\quad 1 \quad\quad\quad 2 \quad\quad\quad 3 \quad\quad\quad 4 \quad\quad 5 \\ Br - CH_2 - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\ / \quad\quad\quad\quad / \\ CH_3 \quad\quad\quad Cl \end{array}$$

Se enumera la cadena donde están los sustituyentes mas cerca del extremo y se escriben los sustituyentes en orden alfabético: **1-bromo-4-cloro-2 metil pentano**

b.

$$\begin{array}{c} 3 \quad\quad\quad 2 \quad\quad\quad 1 \\ CH_3 - CH - CH_2 \\ / \quad\quad / \\ CH_3 \quad\quad F \end{array}$$

2-metil- 1-fluor propano.

Taller Nº 5:

Siguiendo las reglas de nomenclatura de los alcanos nombre los siguientes alcanos:

1.

$$\begin{array}{c} \quad\quad\quad\quad CH_2CH_3 \quad CH_3 \\ \quad\quad\quad\quad / \quad\quad\quad\quad / \\ CH_3 - CH_2 - CH - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\ / \\ CH_3 \end{array}$$

____

2.

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ / \\ CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \end{array}$$

____

3.

$$
\begin{array}{l}
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad CH_3 \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad / \\
\qquad CH_3 \qquad\qquad\qquad CH_2 \\
\qquad / \qquad\qquad\qquad\quad / \\
CH_2 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 \\
/ \\
CH_2 \\
/ \\
CH_3
\end{array}
$$

____

4.

$$
\begin{array}{l}
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad CH_3 \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad / \\
CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C - CH_3 \\
/ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad / \\
CH_2 - CH_3 \qquad\qquad\qquad CH_3
\end{array}
$$

____

5.

$$
\begin{array}{l}
\qquad CH_3 \qquad\qquad\qquad CH_2 - CH_3 \\
\qquad / \qquad\qquad\qquad\quad / \\
CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3
\end{array}
$$

____

6.

$$
\begin{array}{l}
CH_3 - CH - CH_2 - CH - CH_2 - CH - CH_3 \\
\qquad / \qquad\qquad\quad / \qquad\qquad / \\
\qquad F \qquad\qquad CH_2CH_3 \qquad Br
\end{array}
$$

____

7.

$$
\begin{array}{l}
CH_3 - CH_2 - CH - CH - CH - CH_3 \\
\qquad\qquad\quad / \qquad / \qquad / \\
\qquad\qquad CH_3 \quad Cl \quad Cl
\end{array}
$$

____

Nomenclatura de Alquenos

1. **Se selecciona la cadena más larga de átomos de carbono que contenga el doble enlace.** Por ejemplo, si la cadena continua de átomos de carbono que contiene el doble enlace tiene 5 carbonos, la estructura principal se llama penteno; veamos el siguiente compuesto:

$$
\begin{array}{l}
\qquad\qquad\qquad\quad CH_3 \\
\qquad CH_3 \qquad \backslash \\
\qquad\qquad\qquad\quad C - CH_3 \\
\qquad | \qquad\qquad // \\
CH_3 - CH - CH
\end{array}
$$

2. **Se numeran los carbonos por el extremo donde el doble enlace quede más cerca del extremo de la cadena, es decir, que posea el número más pequeño.** En nomenclatura de alcanos aprendimos que, en la numeración de la cadena, tienen preferencia las ramificaciones, pero en los alquenos, la insaturación (doble enlace) es la que tiene mayor prioridad.

CH_3 (sobre C2), CH_3 (sobre C4)
$\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H=\overset{2}{C}-\overset{1}{C}H_3$

3. Se nombran los grupos alquílicos unidos a la cadena principal y se colocan en orden alfabético, indicando por medio de un número su posición en la cadena y finalmente se da nombre a la cadena principal, indicando la posición del doble enlace, observamos que el doble enlace se encuentra entre el 2º Carbono y el 3º Carbono, se menciona el Nº de Carbono más pequeño, en este caso es el Carbono Nº 2. Para el compuesto anterior, el nombre IUPAC es:

CH_3 (sobre C2), CH_3 (sobre C4)
$\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H=\overset{2}{C}-\overset{1}{C}H_3$

2,4-dimetil-2-penteno

En caso de que el alqueno no tenga ramificaciones:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

5 4 3 2 1

enumeramos de derecha a izquierda porque el doble enlace está más cerca del extremo derecho. Si hubiese radicales, estos quedarían en un segundo plano para enumerar, tal como el ejemplo anterior.

Nomenclatura de Alquinos:

La raíz indica el número de carbonos en la cadena y el sufijo **ino**, la presencia del triple enlace en la cadena. Las reglas son las mismas que se utilizaron en la nomenclatura de alquenos, con la diferencia que éstos llevan la terminación -**ino**.

$CH\equiv C-CH_3$ **propino**

$CH_3-C\equiv C-CH_3$ **2-butino**

Nomenclatura de Alquinos Ramificados

1. Se busca la cadena más larga.
2. Se numera la cadena por el extremo más cercano al triple enlace.
3. Se nombran los grupos alquílicos unidos a la cadena ordenándolos alfabéticamente.
4. Se nombra la cadena principal, indicando la posición del triple enlace.

CH_3
$CH_3-\overset{|}{\underset{|}{C}}-C\equiv C-CH_3$
CH_3

4,4-dimetil-2-pentino

$CH_3 \quad\quad\quad CH_3$
$CH_3-\overset{|}{CH}-C\equiv C-\overset{|}{CH}-CH_2-CH_3$

2, 5-dimetil-3-heptino

Taller Nº 6:

Nombre los siguientes alquenos y alquinos:

1. $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ______________________________

2. $CH_3-CH=CH-CH_3$ ______________________________

3. $CH_2=CH-CH_3$ ______________________________

4.
```
        CH3
        /
 CH3—CH — CH2
             \
              CH = CH — CH3
```
____

5.
```
                  CH3              CH3
                  /                /
 CH3 —CH2 — CH — CH           CH2   CH3
                  \\          /     /
                    CH — CH — CH — CH2—CH3
```
____

6.
```
 CH ≡ C — CH — CH2—CH3
           /
         CH3
```
____

7.
```
 CH3—C ≡ C — CH — CH3
              /
            CH3
```
____

8.
```
 CH3 — CH — C ≡ CH
        /
      CH3
```
____

$$\begin{array}{l} \qquad\qquad\quad CH_3 \\ \qquad\qquad\quad / \\ 9.\ CH_3 - CH - C \equiv C - CH - CH_3 \\ \qquad\quad / \\ \qquad\ CH_3 \end{array}$$
____

$$\begin{array}{l} \qquad\qquad\quad CH_3 \quad CH_3 \\ \qquad\qquad\quad / \qquad / \\ 10.\ CH_3 - CH - C - C \equiv C - CH_3 \\ \qquad\qquad\qquad / \\ \qquad\qquad\ CH_2CH_3 \end{array}$$
____

Hidrocarburos Aromáticos

1. Conocer y aplicar las normas básicas de nomenclatura de hidrocarburos aromáticos según la IUPAC.

Benceno

Al benceno y a las demás sustancias que tienen estructuras y propiedades químicas semejantes a él, son clasificados como compuestos aromáticos. La palabra aromático originalmente se refería al olor agradable que poseen muchas de estas sustancias.


La canela es un hidrocarburo aromático.

El benceno es un anillo de seis átomos unidos entre sí y con tres dobles enlaces **C=C .** El hidrógeno a su vez se encuentra unido a cada carbono.

- Benceno monosustituido

Los nombres se escriben formando una sola palabra. En el benceno mono sustituido no se necesita numerar la posición; puesto que todos sus átomos de hidrógeno son equivalentes, el grupo puede estar en cualquier posición.

El método sistemático para nombrar a los bencenos mono sustituidos, usa el nombre del sustituyente como prefijo del benceno. **Ejemplos:**

Cl **cloro benceno,** CH_3 **metil benceno.**

Derivados de hidrocarburos:

La gran mayoría de las moléculas orgánicas contienen otros elementos además del carbono e hidrógeno. Sin embargo, pueden considerarse como derivados de hidrocarburos, es decir son hidrocarburos que tienen átomos adicionales o grupos de átomos denominados grupos funcionales

Alcoholes

Grupo funcional	Sufijo	F. general	Ejemplo	Nombre
–OH	–ol	R – OH	*CH_3 – OH*	*Metanol*

A el alcano se le sustituye un Hidrógeno y se coloca OH, así como está en el ejemplo del cuadro. Al CH_4 que es metano, se le sustituyó un Hidrógeno por el grupo funcional **OH,** y **se lee agregando el sufijo ol al alcano,** como aparece en el cuadro.

Ejemplos: CH_3-CH_2-CH_2-**OH** el alcano de tres átomos de Carbono es propano así que este alcohol sería ***1-propanol,*** porque el grupo funcional está en el carbono Nº 1.

CH_3-CH-CH_3 (con **OH** en el carbono central) en este caso el **grupo funcional OH** se encuentra en el Carbono Nº 2 por lo tanto se nombra ***2-propanol***.

Algunas acciones farmacológicas del alcohol:

- ✓ *Lesiona las células al deshidratar y precipitar su protoplasma, por lo cual actúa como astringente.*
- ✓ *Causa enfriamiento dela piel por evaporación y en ocasiones se utiliza para bajar la fiebre. Si se fricciona sobre la piel causa ardor y enrojecimiento.*
- ✓ *Es irritante de las mucosas.*

Aldehídos

Grupo funcional	Sufijo	F. general	Ejemplo	Nombre
O ‖ –C –H	–al	O ‖ R –C –H	O ‖ CH_3 –C –H	Etanal

Los aldehídos son compuestos que poseen el grupo funcional **-CHO**. Se nombran sustituyendo la **terminación -o** del hidrocarburo del que proceden por el **sufijo -al**. Dos hidrógenos que se encuentran unidos al carbono de uno de los extremos de la cadena es sustituido por un doble enlace del Oxígeno con el Carbono al inicio al final de la cadena.

Ejemplos:

CH_3 – CH_2 -**C –H** (con **O** unido por doble enlace **‖** al carbono final) Este aldehído tiene tres átomos de carbono por lo tanto el alcano es propano, se sustituye la o por **al,** se leería ***propanal o propanaldehído***.

CH_3 -CH_2–CH_2-CH_2-CH_2-CH_2- CH_2 -**C –H** (con **O** unido por doble enlace **‖** al carbono final) Este aldehído tiene 8 átomos de Carbono sería entonces el *octan**al*** **u** *octanaldehído.*

Aldehídos en la naturaleza:

- ✓ *Los carbohidratos contienen: ribosa, arabinosa, glucosa y galactosa son aldehídos y se denominan aldosas.*
- ✓ *El benzaldehído se encuentra en las almendras amargas y es de olor agradable, se usa para fabricar perfumes, jabones de tocador y como disolvente.*
- ✓ *La vainillina se encuentra en el palo de vainilla, se usa para preparar sabores artificiales y se extrae de las vainas de las plantas.*
- ✓ *El cinamaldehído da el olor a la canela.*

- ✓ *El piperonal se obtiene de la esencia de sasafrás, es una fragancia delicada, y tal vez se encuentra en su perfume.*
- ✓ *El citral se encuentra en el limón y es el que le da el aroma.*
- ✓ *El retinal interviene en el proceso de la visión del ser humano.*
- ✓ *El aldehído está presente en el olor propio de las flores, por eso se usa en la perfumería.*

Ácidos carboxílicos

Grupo funcional	Sufijo	F. general	Ejemplo	Nombre
O ‖ –C –OH	–ácido - oico	O ‖ R –C –OH	O ‖ H –C –OH	Ácido metanoico
			O ‖ CH_3 – C – OH	Ácido etanoico

En los dos ejemplos que aparecen en el cuadro se sustituyen 2 Hidrógenos por Oxígeno con doble enlace con Carbono y el otro Hidrógeno es sustituido por OH. Eso sucede con los tres H que se encuentran unidos al Carbono en uno de los extremos, puede ser al inicio al final de la cadena.
Se nombra así: se pone como prefijo la palabra **ácido** seguido por el nombre **del alcano** según la cantidad de átomos de **Carbono** que contiene y se le **agrega al al final el sufijo *ico.***

Ejemplo:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{\mathbf{C}}\mathbf{-OH}$$

Este ácido carboxílico tiene 8 átomos de carbono, y se nombraría: ***ácido** octanoi**co.***

Los ácidos carboxílicos para que sirven:

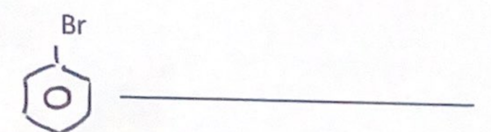
- ✓ *Ácido acético o etanoico: componente del vinagre; es de mayor importancia industrial, se emplea como disolvente, en la fabricación del plástico, gomas, drogas y otros.*
- ✓ *Ácido cítrico: es el que da el sabor agrio a las frutas cítricas, es un intermediario importante del metabolismo de los hidratos de carbono y se emplea como acidificante de bebidas, champús, jarabes, tintorería, farmacia.*
- ✓ *Ácido fórmico: se encuentra en el abdomen de las avispas, hormigas, abejas; es lo inyectan cuando pican, provocando ardor y escozor en la piel.*
- ✓ *Ácido laúrico (hojas de laurel), se utiliza en plastificadores y detergentes.*

Ácido caprílico: fungicida, usado en la elaboración de cremas y champús

Taller Nº 7:

En base a lo estudiado, Nombre los siguientes compuestos:

1. $CH_2.CH_3$ (benceno) ______________________



2. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\underset{OH}{CH}\text{-}CH_3$ ______________________

3. $CH_3\text{-}\underset{OH}{CH}\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ ______________________

4. $CH_3- CH_2-C(=O)-OH$ ____________________

5. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)-H$ ____________________

6. Investigue los siguientes grupos funcionales que a continuación se indican, tal como aparece con el ejemplo del alcohol, y complete el cuadro siguiendo el ejemplo.

Grupo Funcional	Estructura General del grupo funcional	Fórmula	Nombre del compuesto
Alcoholes	**R-OH**	**C_3H_8O ó $CH_3CH_2CH_2$-OH**	1- Propanol
Cetonas			
Ésteres			
Éteres			
Aminas			
Amidas			
Nitro compuestos			

"MUCHAS BENDICIONES Y FELICIDADES POR LOGRARLO"

